

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-190610

(43)Date of publication of application : 12.07.1994

(51)Int.Cl.

B23B 27/20  
B24B 3/34

(21)Application number : 04-346382

(71)Applicant : OSAKA DIAMOND IND CO LTD  
KONICA CORP

(22)Date of filing : 25.12.1992

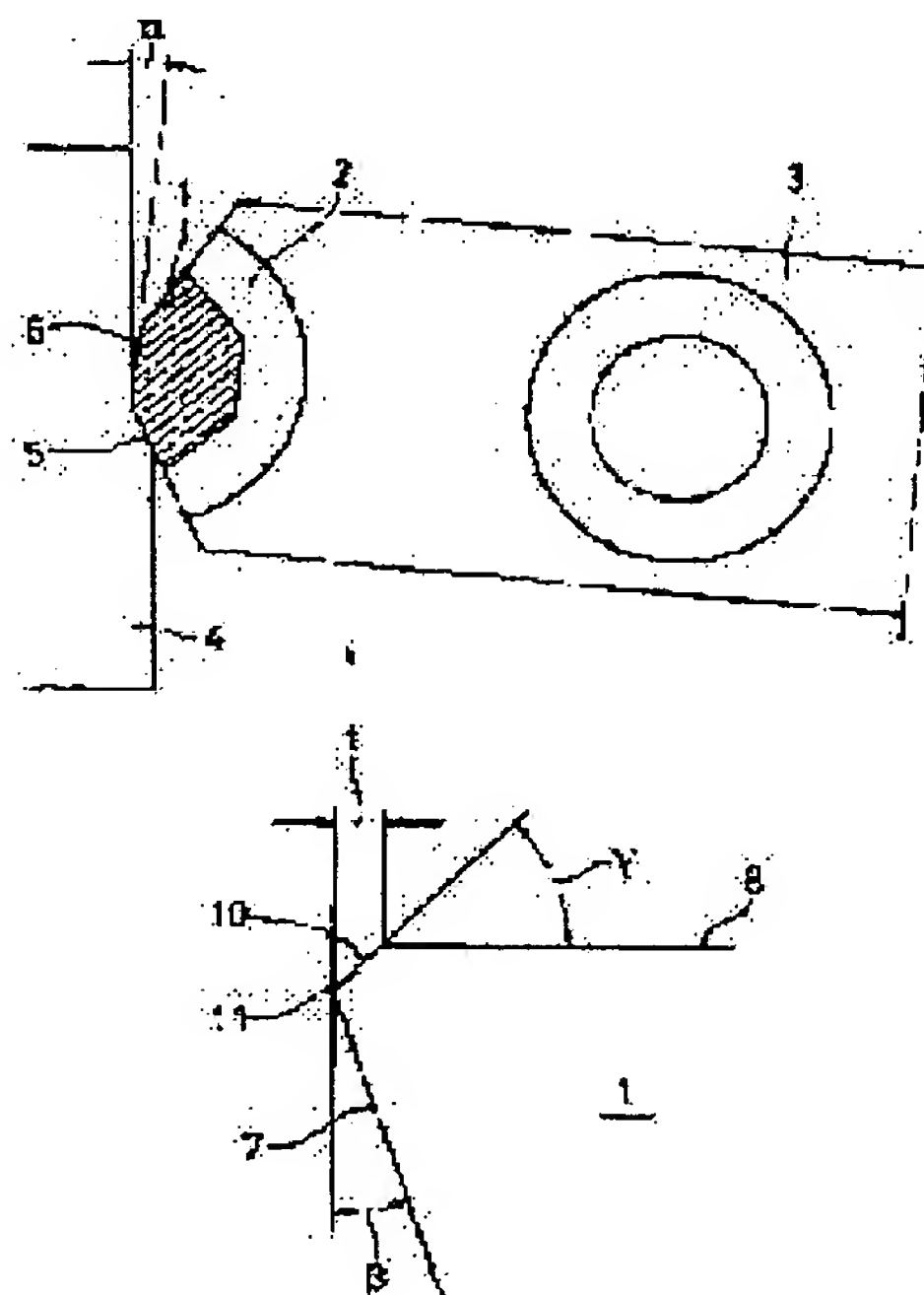
(72)Inventor : KAWADA SUNAO  
INASHIRO MASATAKA  
GAN MASAO  
ITO TOYOJI  
HASHIMOTO TAKAMI  
OBATA KAZUSHI  
MAEDA HIDEO

## (54) DIAMOND TOOL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an even finished surface close to mirror finish by forming a flank in a cutting blade of a tip with a polished face without polished mark and by smoothing this cutting blade ridge with chamfering in a tool in which a tip made of a polycrystal diamond is held by a shank.

CONSTITUTION: A tip 1 made of a polycrystal diamond is held at the tip end of a shank 3 in the state bonded to an insert 2. The tip 1 is provided with a main cutting blade 5 inclined toward a work 4 by a required angle and an auxiliary cutting blade 6 opposed to the surface of the work 4 by a slight inclination angle  $\alpha$ , and a required clearance angle  $\beta$  is formed on a flank 7. In this case, the tip 1 is formed by polishing the flank 7 in the state held by the shank 3 so that no polished mark remains after the cutting face 8 is polished. After than, chamfering 10 is executed by a micro width  $t$  ( $\mu\text{m}$ ) on a cutting blade ridge 11 of the tip 1. The micro width  $t$  is set more than twice of the average grain diameter of a diamond crystal and within the range of 1 to 20  $\mu\text{m}$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.06.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2533049

[Date of registration] 27.06.1996

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-190610

(43)公開日 平成6年(1994)7月12日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 B 27/20		9326-3C		
B 2 4 B 3/34		7908-3C		

審査請求 有 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-346382

(22)出願日 平成4年(1992)12月25日

(71)出願人 000205339

大阪ダイヤモンド工業株式会社  
大阪府堺市鳳北町2丁80番地

(71)出願人 000001270

ユニカ株式会社  
東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 川田 直

東京都八王子市石川町2970番地 ユニカ株  
式会社八王子事業場内

(72)発明者 稻城 正高

東京都八王子市石川町2970番地 ユニカ株  
式会社八王子事業場内

(74)代理人 弁理士 鎌田 文二 (外2名)

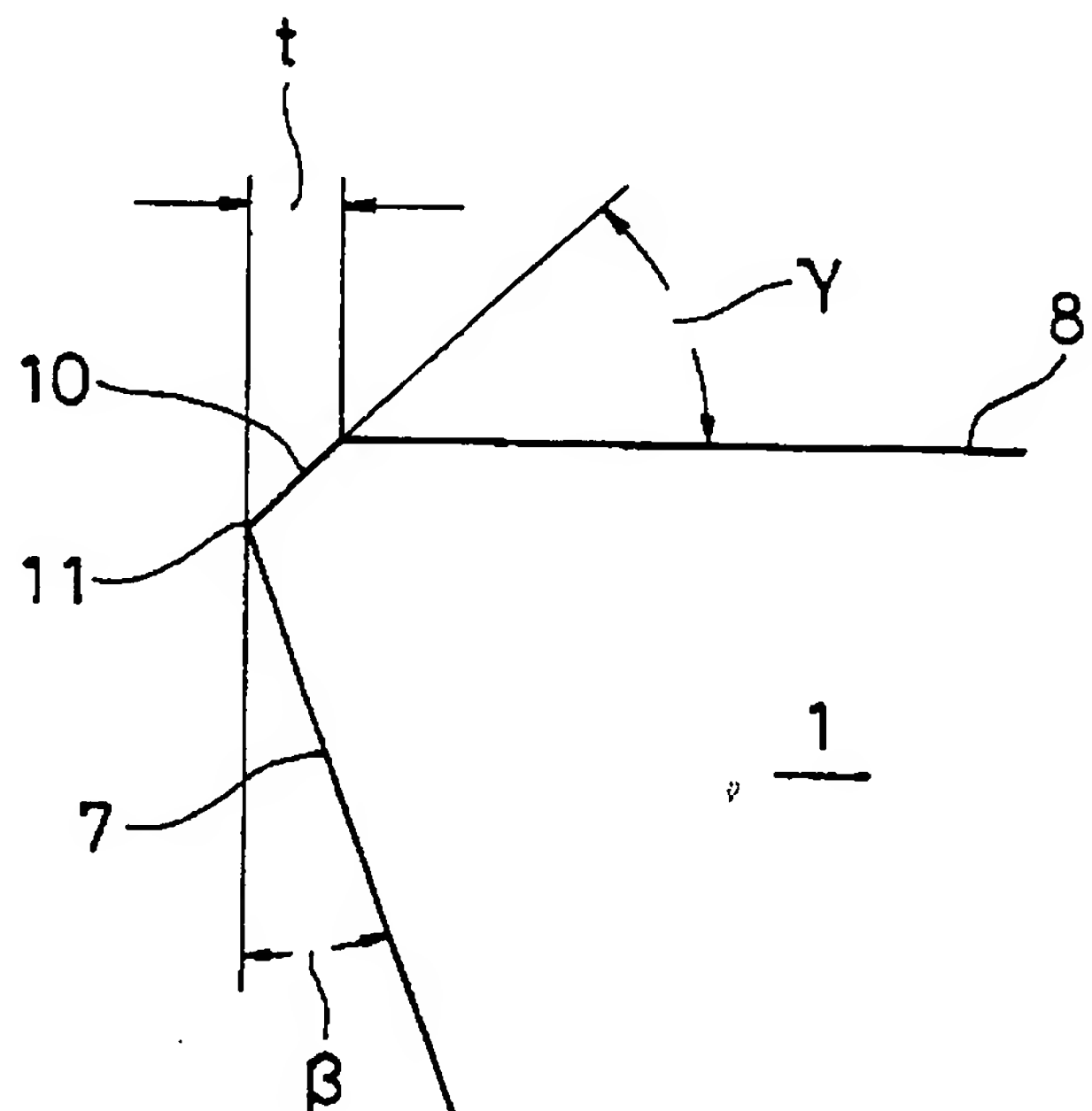
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ダイヤモンド工具

(57)【要約】

【目的】 本発明は、低いコストで鏡面に近い均一な仕上げ面を安定して形成することができるダイヤモンド工具を提供する。

【構成】 多結晶ダイヤモンドから成るダイヤモンドチップ1において、切刃の逃げ面6を研磨痕のない研磨面で形成し、切刃のうねりを抑制する。また、切刃稜11に研磨加工により微小な幅で面取り10を施し、結晶界面の段差などによる切刃稜11表面の凹凸を除去する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多結晶ダイヤモンドから成るダイヤモンドチップをシャンクに保持したダイヤモンド工具において、上記ダイヤモンドチップの切刃の逃げ面を研磨痕のない研磨面で形成し、その切刃稜に研磨加工によって微小幅の面取りを施して上記切刃稜を平滑化したことを特徴とするダイヤモンド工具。

【請求項 2】 上記面取りの幅を、ダイヤモンドチップを形成するダイヤモンド結晶の平均粒径の 2 倍以上で、かつ  $1 \sim 20 \mu\text{m}$  の範囲で設定したことを特徴とする請求項 1 に記載のダイヤモンド工具。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、多結晶ダイヤモンドを用いたダイヤモンド工具に関するものである。

【0002】

【従来の技術及びその課題】 機械部品等の精密加工においては、鏡面までの面粗さを必要とせず、表面に微小な凹凸をもった加工面が求められる場合がある。例えば、電子写真感光体の基体などの一部には、感光体層の付着性を向上させるために、加工面全体の表面粗さが鏡面より粗い  $0.2 \mu\text{m} \sim 1 \mu\text{m}$  の範囲の凹凸面が必要になる。

【0003】 従来、鏡面等の高精度な仕上げ面を加工するための工具としては、天然ダイヤモンド等の単結晶ダイヤモンドを用いた工具が使用されている。

【0004】 ところが、この単結晶ダイヤモンドを用いた工具は、極めて高価格であると共に、切刃が鋭利で切れ味が非常に良いために  $1 \mu\text{m}$  程度の表面粗さを得ようとすると、切刃形状が送りピッチに添って規則正しく工作物に転写されてしまい、凹凸のピッチが粗いため感光体層の付着性が悪くなる。

【0005】 これに対して、多結晶ダイヤモンドを切刃チップに用いた工具は、単結晶ダイヤモンドに比べて比較的 low 価格で形成できるが、チップが多数のダイヤモンド結晶から構成されているために、結晶界面の段差や結晶の脱落などにより切刃稜に最初から大きな凹凸が存在しており、このため、工作物を加工した場合仕上げ面粗さが工具ごとに大きくばらつき、 $1 \mu\text{m}$  以下の表面粗さが安定して得られない問題がある。

【0006】 また、多結晶ダイヤモンド工具においても、加工を繰り返していくと切刃の摩耗により切刃稜の凹凸が小さくなり、加工面粗さが良くなる場合があるが、加工初期から面粗さが安定するまで表面粗さが変動するために加工性能が安定せず、また、表面粗さが安定するまでの工作物が無駄になる欠点がある。

【0007】 一方、良好な仕上げ面を得るためのダイヤモンド工具の切刃の処理法として、従来特公平 3-75282 号公報には、ダイヤモンドチップの逃げ面を研磨痕のない状態に研磨し、次にすくい面を研磨して切刃を

仕上げる方法が提案されている。

【0008】 しかし、上記の方法は、研磨によって鋭利な切刃稜を形成できる単結晶ダイヤモンドチップには有効であるが、多結晶ダイヤモンドチップのように結晶界面の段差等によって切刃稜に大きな凹凸をもつチップでは、逃げ面とすくい面を研磨加工しても切刃に依然として大きな凹凸が残り、良好な仕上げ粗さが得られない欠点がある。

【0009】 そこで、この発明は、低価格の多結晶ダイヤモンドを用いて、表面粗さが  $0.2 \sim 1 \mu\text{m}$  の仕上げ面を安定して得ることができるダイヤモンド工具を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を達成するため、この発明は、多結晶ダイヤモンドから成るダイヤモンドチップをシャンクに保持したダイヤモンド工具において、ダイヤモンドチップの切刃の逃げ面を研磨痕のない研磨面に形成し、その切刃稜に研磨加工によって微小幅の面取りを施して切刃稜を平滑化したのである。

【0011】 また、この発明は、上記の構造において、上記面取りの幅を、ダイヤモンドチップを形成するダイヤモンド結晶の平均粒径の 2 倍以上で、かつ  $1 \sim 20 \mu\text{m}$  の範囲で設定した構成を採用するものである。

【0012】

【作用】 上記の構造においては、逃げ面を研磨痕のない面とすることにより切刃稜の微小うねりを小さくし、次に切刃稜を微小な幅だけ面取りすることによって切刃稜の大きな凹凸を除去する。この状態では、多結晶ダイヤモンド特有の結晶界面の段差や結晶の脱落による大きな凹凸が、切刃稜において取除かれ、加工の最初から均一な表面粗さの仕上げ面を得ることができる。

【0013】 なお、上記の構造では、 $0.2 \sim 1 \mu\text{m}$  程度の面粗さを得るには、面取り後の切刃稜の凹凸を  $0.1 \sim 0.6 \mu\text{m}$  の範囲にするのが良い。また、面取りの幅を、ダイヤモンド結晶の平均粒径の 2 倍以上にすることにより、ダイヤモンド粒子の脱落による凹凸を取り去ることができる。

【0014】

【実施例】 図 1 及び図 2 は実施例のダイヤモンド工具を示している。図において、1 は多結晶ダイヤモンドから成るダイヤモンドチップであり、このダイヤモンドチップ 1 は、超合金等のインサート 2 に接合され、そのインサート 2 をシャンク 3 の先端に固着して保持される。

【0015】 上記ダイヤモンドチップ 1 は、図 1 のように、工作物 4 に対して所要の角度で傾斜する主切刃 5 と、工作物 4 の表面にわずかな傾き角度  $\alpha$  を介して対向する副切刃 6 とを備え、図 2 のように逃げ面 7 に所要の逃げ角  $\beta$  が形成されている。なお、上記のインサート 2 を用いたダイヤモンドチップ 1 の接合方法に代えて、シャンク 3 に押え金具を取付け、その押え金具を介してダ

ダイヤモンドチップを着脱自在にシャンクに取付けるようにしてもよい。

【0016】図3及び図4は、上記ダイヤモンドチップ1における切刃の近傍部分を示している。このダイヤモンドチップ1の形成は、すくい面8を予め研磨加工した後、シャンク3に保持した状態で逃げ面7を研磨痕が残らないように研磨する。この研磨は、例えば、粒度#800の研削砥石を逃げ面に押し付け、研磨方向とは異なる方向に送りを加えながら研削することにより行われる。

【0017】このように逃げ面7を研磨した状態では、逃げ面内における切刃の微小うねりがかなり抑えられるが、微視的にみれば、ダイヤモンドチップ1を構成するダイヤモンド結晶の接合構造により、切刃には図5に示すように各ダイヤモンド結晶9の結晶界面の段差などによって大きな凹凸が存在している。

【0018】このため、次に、上記ダイヤモンドチップ1の切刃稜に粒度#1500の研削砥石を接触させ、ダイヤモンド結晶9の平均粒径の2倍以上で、かつ1~20 $\mu$ mの範囲の微小な幅tで面取り10を行なう。この面取り10を行なうことにより、チップ1の切刃は、図5に斜線で示すように出入りする各ダイヤモンド粒子の脱落による凹凸が除去され、研削加工により面取り10と逃げ面7の境界部aには、うねりや凹凸のない平滑な切刃稜11が形成される。

【0019】このような切刃稜11は、全体的に平滑であり、しかも表面に多くのダイヤモンド結晶の境界から成る微少な凹凸があるために、加工を行なうと、鏡面にまで至らないがそれに近い面粗さが得られると共に、均一な仕上げ面を加工の最初から安定して形成することができる。

【0020】なお、上記面取り10の幅tは、工具の寿命の観点から通常は1~20 $\mu$ mの範囲で設定し、好ましくは5~10 $\mu$ m以下の値で設定するのがよい。

【0021】また、面取り10の長さLは、ダイヤモンドチップ1の副切刃6と切削条件によって仕上げ面粗さに影響を与える範囲内で設定し、例えば、0.1mm/rev程度の送り速度であれば、面取りの長さLは、1.5mm程度に設定する。

【0022】このように面取り10の幅や長さは極めて微小であるため、研削砥石をチップの切刃に短時間接触させる研磨加工では、面取り10は正確な直線状の面にならず、実際には図6に示すように直線面12と曲面13が組合された形状になる。すなわち、ここでいう面取り10とは、直線状の面や曲面だけで形成される面取りの他に、直線面と曲面が組合された面取りが含まれる。

【0023】また、逃げ面7の研磨加工と面取り10によって形成される切刃稜11の凹凸の度合は、得ようとする仕上げ面粗さの約半分の大きさを目安とするのがよく、例えば、0.2 $\mu$ m~1 $\mu$ mの面粗さを得るには、

切刃稜11の凹凸を0.1 $\mu$ m~0.6 $\mu$ mの範囲で設定するのがよい。

【0024】<実験例>この発明の効果をみるため、実施例のダイヤモンド工具と従来品との間で切削比較テストを実施した。

【0025】切削テストに用いた本発明品Aは、ダイヤモンド結晶の平均粒度が0.5 $\mu$ m程度のダイヤモンドチップを使用し、図3及び図4に示す構造において、副切刃6の傾き角 $\alpha$ を1~3°に、逃げ角 $\beta$ を20°に形成した。また、面取り10は、幅tを5 $\mu$ m、長さLを1.5mm、角度 $\gamma$ を45°に形成し、切刃稜11の凹凸を0.1 $\mu$ m~0.6 $\mu$ mの範囲に形成した。

【0026】これに対して、従来品は、3種類(B、C、D)のものを用意し、それぞれ本発明品Aと同じ平均粒径の多結晶ダイヤモンドから成るダイヤモンドチップを使用し、そのチップの逃げ面とすくい面を研磨して切刃を形成し、面取り10以外は同じ切刃形状とした。

【0027】切削テストに用いた工作物は、電子写真感光体用ドラム(直径 $\phi$ 80mm、厚み1.2mm、全長355mm)を使用し、材質は感光体ドラム基体用のアルミニウム合金AL5000系とした。

【0028】また、切削条件は、回転数3000rpm、送り速度0.1mm/rev、切込量0.01mmで行なった。

【0029】図7は切削テストにおける本発明品Aの仕上げ面粗さの変化を示し、図8は従来品(B、C、D)におけるテスト結果を示す。

【0030】図8に示すように、従来品Bは、加工最初から最後まで仕上げ面粗さが大きくばらつき、従来品(C、D)は、加工距離200kmあたりで面粗さが安定したが、それまでの工作物は無駄になり、生産性の低下が見られた。

【0031】これに対して、図7に示すように本発明品Aは、加工最初から加工距離500kmに達するまで0.4 $\mu$ mから0.5 $\mu$ mの安定した仕上げ面粗さを得ることができ、高精度の切削を行なうことができた。

【0032】

【発明の効果】以上のように、この発明は、多結晶ダイヤモンドから成るチップに逃げ面の研磨と切刃稜の面取りを施して平滑な切刃を得るようにしたので、加工最初から均一な面粗さの仕上げ面を安定して得ることができ、したがって、従来実施していた慣らし加工は不要となり、所望の表面粗さの面加工を低価格の多結晶ダイヤモンドチップを用いて行なうことができ、加工の低コスト化と生産性向上を実現できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のダイヤモンド工具を示す平面図

【図2】同上の側面図

【図3】ダイヤモンドチップの切刃近傍を拡大して示す平面図



【図4】図3のIV-IV線に沿った断面図

【図5】同上の切刃稜の結晶構造を模式的に示す図

【図6】同上の切刃の面取りを拡大して示す断面図

【図7】切削テストにおける本発明品の仕上げ面粗さの変化を示すグラフ

【図8】同上の従来品における仕上げ面粗さの変化を示すグラフ

【符号の説明】

1 ダイヤモンドチップ

3 シャンク

5 主切刃

6 副切刃

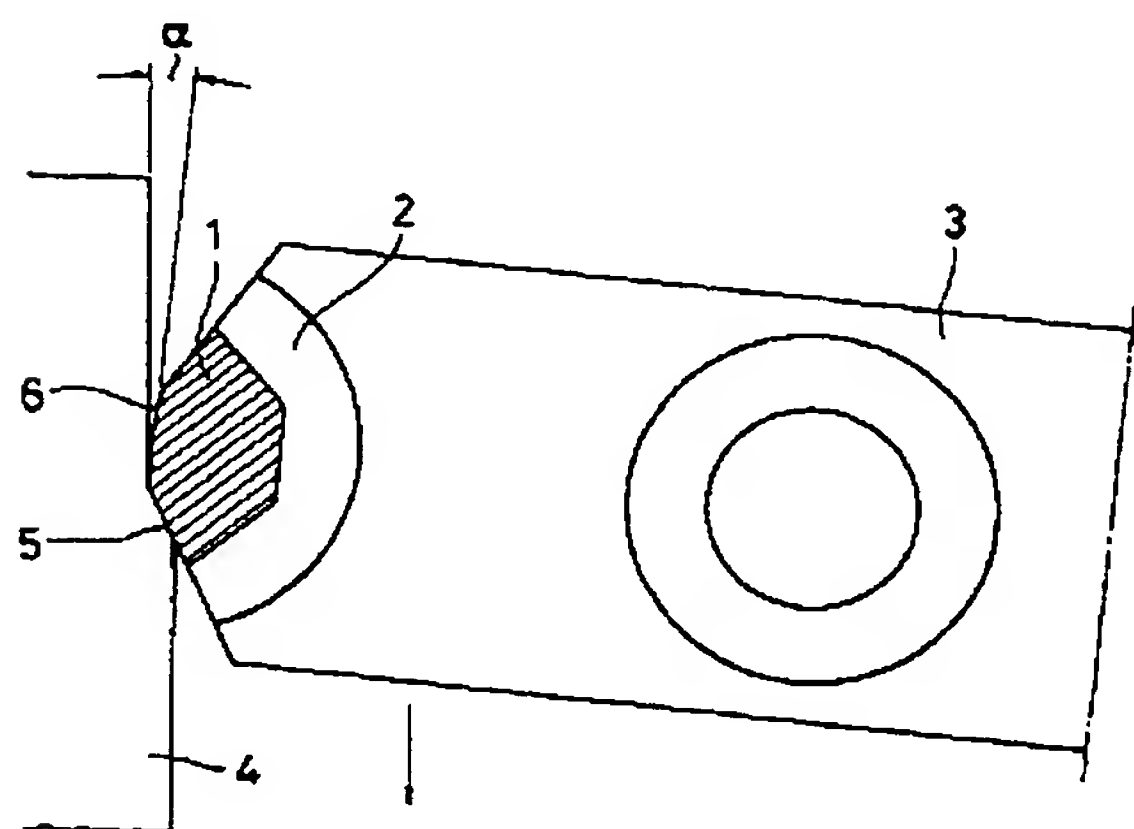
7 逃げ面

8 すくい面

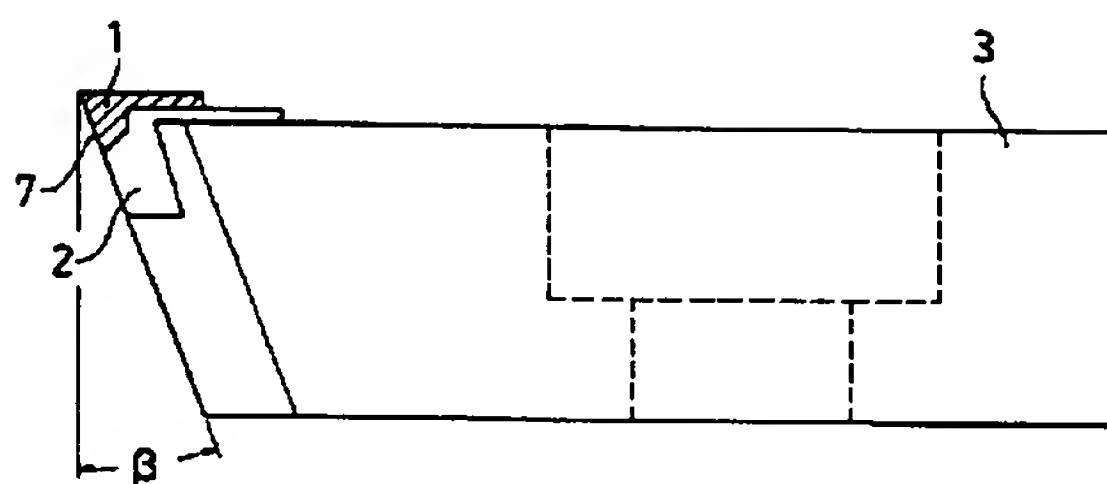
10 面取り

11 切刃稜

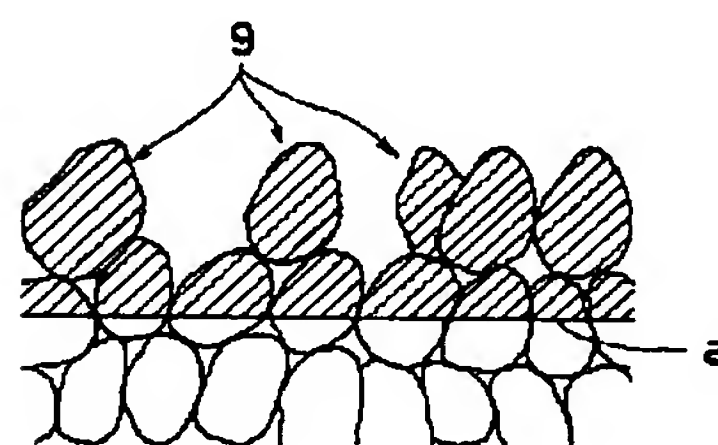
【図1】



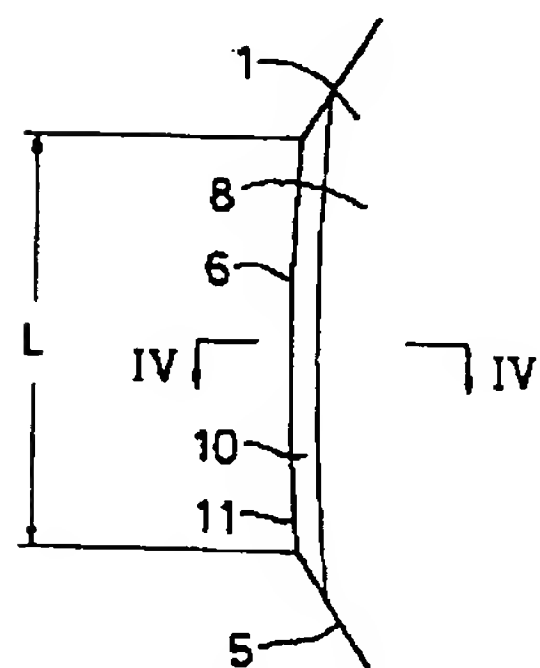
【図2】



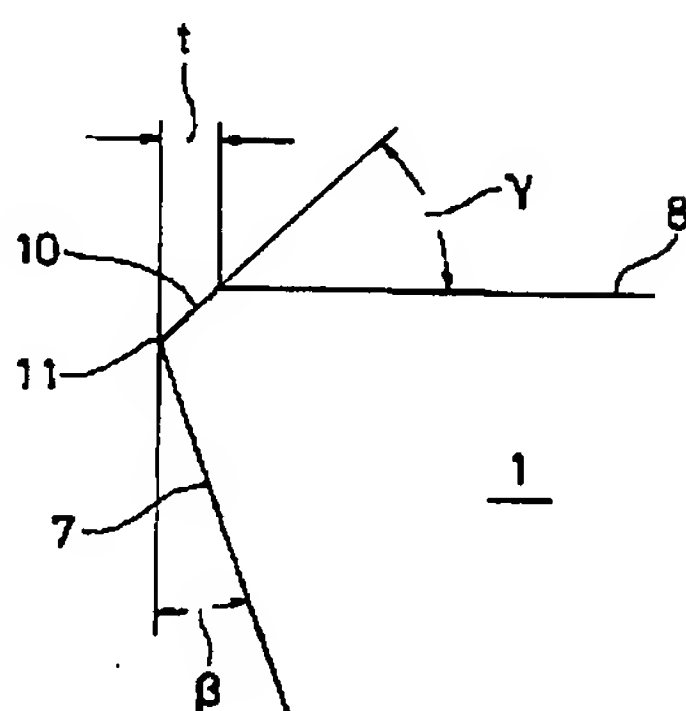
【図5】



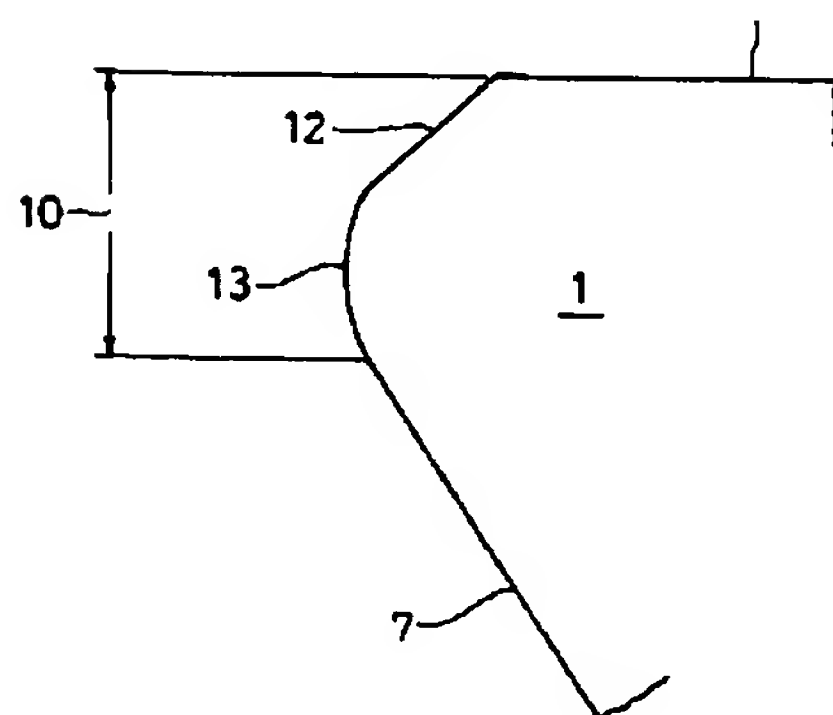
【図3】



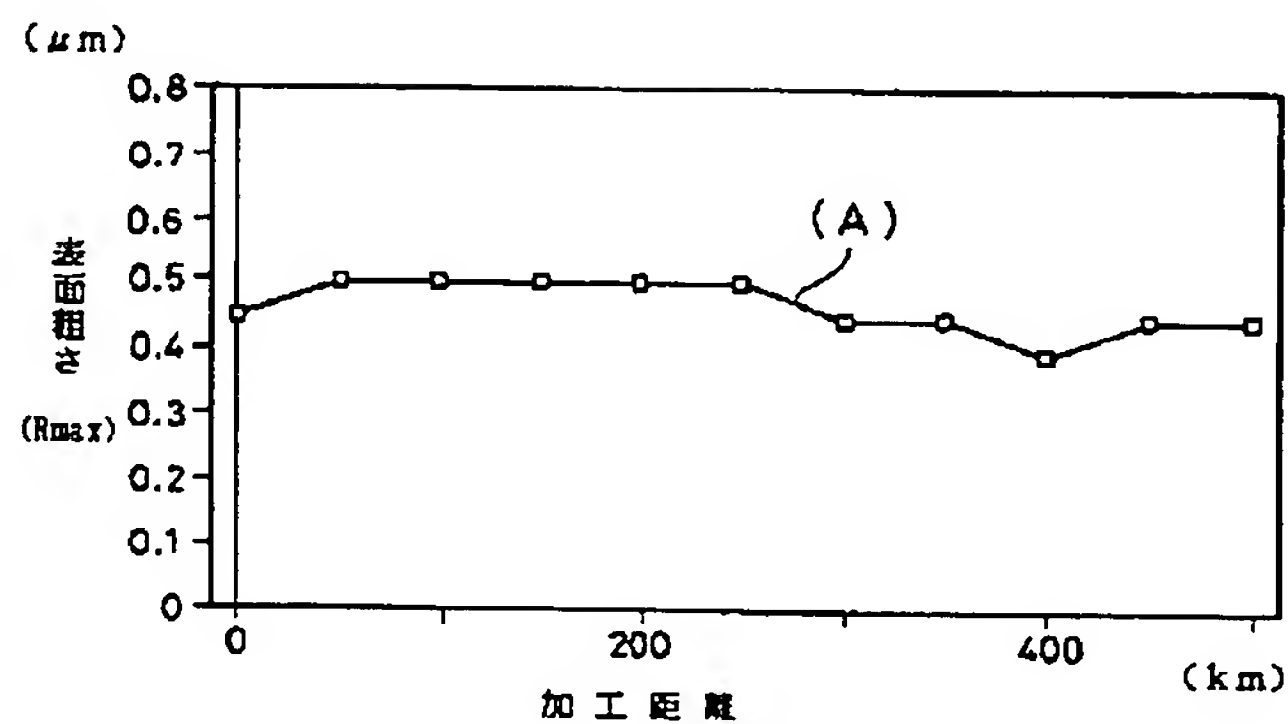
【図4】



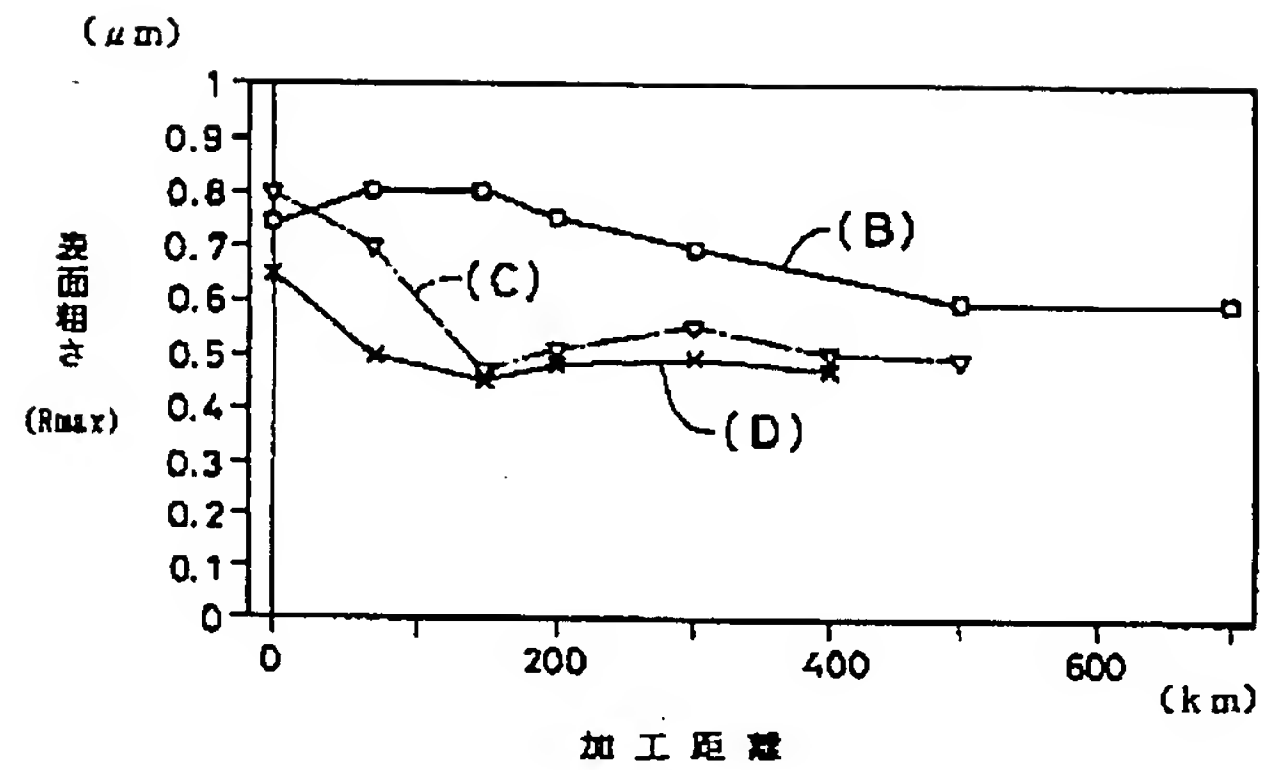
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 翫 雅夫  
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株  
式会社八王子事業場内

(72)発明者 伊藤 豊次  
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株  
式会社八王子事業場内

(72)発明者 橋本 隆美  
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株  
式会社八王子事業場内

(72)発明者 小畠 一志  
堺市鳳北町2丁80番地 大阪ダイヤモンド  
工業株式会社内

(72)発明者 前田 秀雄  
堺市鳳北町2丁80番地 大阪ダイヤモンド  
工業株式会社内